

## CAM FOLLOWER WITH PLATE ROCKER ARM

Publication number: JP2000054810

Publication date: 2000-02-22

Inventor: KADOKAWA SATOSHI; IWASA HIROSHI

Applicant: NIPPON SEIKO KK

Classification:

- international: F01M9/10; B21D53/86; B21D53/88; F01L1/18;  
F01M9/00; B21D53/00; F01L1/18; (IPC1-7): F01L1/18;  
B21D53/86; F01M9/10

- European:

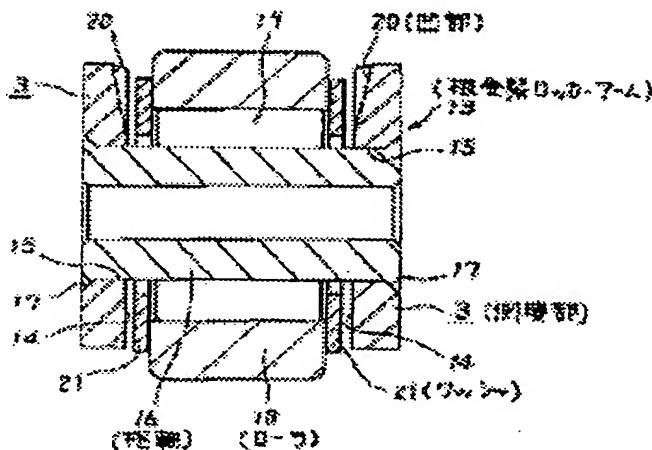
Application number: JP19980224703 19980807

Priority number(s): JP19980224703 19980807

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP2000054810

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the frictional resistance of the contact part of the axial end part of a roller with the inside surface of each side wall part by forming, on the inside surface of at least one side wall of a pair of side wall parts, a lubricating oil inlet recessed part opened to the side wall part on one end and inclined so as to be shallower toward the other end. **SOLUTION:** A pair of through-holes 15 is formed in the mutually matching positions of a pair of side wall parts constituting a plate rocker arm 13 and a pivotal shaft 16 is laid between the through-holes 15. A conically recessed surface-like chamfered part 17 is formed on the outer end opening peripheral part of each through-hole 15 so as to extend over the whole circumference. A cylindrically formed roller 18 is supported rotatably by a radial needle bearing 19 around the part between both side wall parts 3 in the middle of the pivotal shaft 16. A lubricating oil inlet recessed part 20 is formed on the inside surface 14 of each side wall part 3, and each recessed part 20 is opened to the outer edge of each side wall 3 on one end and inclined so as to be shallower toward the other end.





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属板により造られ、互いにほぼ平行な1対の側壁部と、これら両側壁部同士を連結する連結部とを備えた板金製ロッカーアームと、これら両側壁部の互いに整合する位置に形成した1対の通孔にその両端を支持する事により上記1対の側壁部同士の間に掛け渡す状態で固定した枢軸と、この枢軸の中間部周囲に回転自在に支持したローラとから成る板金製ロッカーアームを備えたカムフォロアに於いて、上記1対の側壁部のうち、少なくとも一方の側壁部の内側面に、一端が当該側壁部の外端縁に開口し、他端に向う程浅くなる方向に傾斜した、潤滑油取り込み用の凹部を形成した事を特徴とする板金製ロッカーアームを備えたカムフォロア。

【請求項2】 金属板により造られ、互いにほぼ平行な1対の側壁部と、これら両側壁部同士を連結する連結部とを備えた板金製ロッカーアームと、これら両側壁部の互いに整合する位置に形成した1対の通孔にその両端を支持する事により上記1対の側壁部同士の間に掛け渡す状態で固定した枢軸と、この枢軸の中間部周囲に回転自在に支持したローラとから成る板金製ロッカーアームを備えたカムフォロアに於いて、上記各側壁部の内側面の平坦度を $1.0 \mu m$ 以下とし、同じく表面粗さを $0.3 \mu mRa$ 以下とした事を特徴とする板金製ロッカーアームを備えたカムフォロア。

【請求項3】 金属板により造られ、互いにほぼ平行な1対の側壁部と、これら両側壁部同士を連結する連結部とを備えた板金製ロッカーアームと、これら両側壁部の互いに整合する位置に形成した1対の通孔にその両端を支持する事により上記1対の側壁部同士の間に掛け渡す状態で固定した枢軸と、この枢軸の中間部周囲に回転自在に支持したローラとから成る板金製ロッカーアームを備えたカムフォロアに於いて、少なくとも上記各側壁部の内側面に、固体潤滑皮膜処理又は軟窒化処理を施す事により、この内側面の摩擦係数を低くした事を特徴とする板金製ロッカーアームを備えたカムフォロア。

【請求項4】 金属板により造られ、互いにほぼ平行な1対の側壁部と、これら両側壁部同士を連結する連結部とを備えた板金製ロッカーアームと、これら両側壁部の互いに整合する位置に形成した1対の通孔にその両端を支持する事により上記1対の側壁部同士の間に掛け渡す状態で固定した枢軸と、この枢軸の中間部周囲に回転自在に支持したローラとから成る板金製ロッカーアームを備えたカムフォロアに於いて、上記各側壁部の内側面と、上記ローラの軸方向両端面若しくはこのローラの内径側に設けたラジアルニードル軸受を構成するニードルの両端面との間にワッシャを、上記枢軸の周囲での回転自在に設けた事を特徴とする板金製ロッカーアームを備えたカムフォロア。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、エンジンの動弁機構に組み込み、カムシャフトの回転を弁体（吸気弁及び排気弁）の往復運動に変換する為のカムフォロアのうち、金属板にプレス加工を施す事により造る板金製ロッカーアームを備えたカムフォロアの改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】レシプロエンジン（往復ピストンエンジン）には、一部の2サイクルエンジンを除き、クランクシャフトの回転と同期して開閉する吸気弁及び排気弁を設けている。この様なレシプロエンジンでは、上記クランクシャフトの回転と同期して（4サイクルエンジンの場合には $1/2$ の回転速度で）回転するカムシャフトの動きを、ロッカーアームにより、上記吸気弁及び排気弁に伝達し、これら吸気弁及び排気弁を軸方向に亘り往復運動させる。

【0003】従来は、この様なエンジンの動弁機構に組み込むロッカーアームを、鋳造品（鋳鉄品或はアルミニウムダイキャスト品）とする事が一般的であった。ところが、鋳造品は重量が嵩んだり（鋳鉄品の場合）、或は十分に強度を確保する為には容積が嵩張る（アルミニウムダイキャスト品の場合）。又、一般的にはロストワックス法により造る為、製造コストが嵩む事も避けられない。この為に近年、鋼板等の金属板にプレス加工を施す事により上記ロッカーアームを造る事が考えられ、一部で実施されている。

【0004】この様な事情で考えられた板金製ロッカーアームとして從来から、例えば特開平3-172506号公報に記載されたものがある。図6～9は、この公報に記載された、板金製ロッカーアームを示している。この板金製ロッカーアームを造る場合には、先ず、材料となる金属板（例えば厚さが $2 \sim 4 mm$ 程度の炭素鋼板）をプレス加工で打ち抜く事により、図6（A）に示す様な形状を有する素板（プランク）1を形成する。

【0005】次いで、この素板1にプレスによる曲げ加工を施して、図7に示す様な第一中間素材2を形成する。この第一中間素材2は、互いに平行な1対の側壁部3、3と、これら両側壁部3、3の幅方向端縁同士を連結する連結部4と、これら両側壁部3、3と連結部4とにより三方を囲まれる空間の中間部に設けられたローラ収容凹部5と、上記連結部4の中間部一端寄り部分に設けられた、球状凹面であるピボット部6とを有する。

【0006】次いで、上述の様な第一中間素材2を構成する上記連結部4の一部で上記ローラ収容凹部5に対応する部分に、図8に示す様な、上記各側壁部3、3と平行な側から見た場合に鼓形の透孔7を形成して、第二中間素材8とする。この第二中間素材8の一部で、この透孔7を幅方向（図8（A）の上下方向）両側から挟む位置には、それぞれ円弧状の突出部9、9が、互いの突縁同士を対向させた状態で存在する。又、上記透孔7は、中央部の幅 $W_1$ を両端寄り部分の幅に比較して狭くして

いる。

【0007】上述の様な第二中間素材8には、続く工程で、上記透孔7の周囲部分に、バーリング加工及び扱き加工を施す事により、図9に示す様な第三中間素材10とする。この第三中間素材10は、上記透孔7部分を、上記各側壁部3、3と平行な側から見た場合に矩形の開口11とすると共に、上記連結部4の他端部分の形状を整えて、吸気弁或は排気弁を構成する弁体の基端部を突き当てる為のバルブ係合部12としたものである。上述の様な第三中間素材10には、続く工程で、上記両側壁部3、3の互いに整合する位置に、カムと係合するローラを回転自在に支持する為の支持軸の両端部を支持する為の円形の通孔を形成し、板金製ロッカーアームとして完成する。

【0008】この様な板金製ロッカーアームに上記ローラを組み付けるには、上記両側壁部3、3同士の間にローラを配置した状態で、このローラ及び上記1対の通孔に枢軸を挿通する。その後、この枢軸の両端部をこれら両通孔の内周面に向けかしめ広げる事により、この枢軸を上記1対の側壁部3、3同士の間に掛け渡す状態で固定する。この状態で上記ローラは、上記1対の側壁部3、3同士の間の前記ローラ収容凹部5に、回転自在に支持される。そして、この様な板金製ロッカーアームを備えたカムフォロアをエンジンに組み付けた状態では、上記ローラの外周面をカムの外周面に当接させ、前記ピボット部6にラッシュアジャスターの先端部を突き当て、前記バルブ係合部12に吸気弁又は排気弁の基端部を突き当てる。

#### 【0009】

【発明が解決しようとする課題】板金製ロッカーアームを備えたカムフォロアの使用時には、ローラがこの板金製ロッカーアームに設けたローラ収容凹部5内で回転する。又、このローラが板金製ロッカーアームに支持固定した枢軸に対して軸方向にずれ動いた場合には、上記ローラの軸方向端面と何れかの側壁部3の内側面とが擦れ合う。従って、これらローラの軸方向端面と各側壁部3、3の内側面との当接部の摩擦抵抗を小さくする事が、上記ローラの回転抵抗を小さくすると共に、このローラ及び上記板金製ロッカーアームの摩耗を低減する面から必要である。ところが、従来の板金製ロッカーアームを備えたカムフォロアの場合には、必ずしもこの様な点を十分に考慮してはいなかった。本発明の板金製ロッカーアームを備えたカムフォロアは、この様な事情に鑑みて、上記ローラの軸方向端面と各側壁部3、3の内側面との当接部の摩擦抵抗を小さくすべく発明したものである。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の板金製ロッカーアームを備えたカムフォロアは何れも、金属板により造られ、互いにほぼ平行な1対の側壁部と、これら両側壁

部同士を連結する連結部とを備えた板金製ロッカーアームと、これら両側壁部の互いに整合する位置に形成した1対の通孔にその両端部を支持する事により上記1対の側壁部同士の間に掛け渡す状態で固定した枢軸と、この枢軸の中間部周囲に回転自在に支持したローラとから成る。

【0011】特に、請求項1に記載した板金製ロッカーアームを備えたカムフォロアに於いては、上記1対の側壁部のうち、少なくとも一方の側壁部の内側面に、一端が当該側壁部の外端縁に開口し、他端に向う程浅くなる方向に傾斜した、潤滑油取り込み用の凹部を形成している。又、請求項2に記載した板金製ロッカーアームを備えたカムフォロアに於いては、上記各側壁部の内側面の平坦度を10μm以下とし、同じく表面粗さを0.3μmRa以下としている。又、請求項3に記載した板金製ロッカーアームを備えたカムフォロアに於いては、少なくとも上記各側壁部の内側面に、固体潤滑皮膜処理又は軟窒化処理を施す事により、この内側面の摩擦係数を低くしている。更に、請求項4に記載した板金製ロッカーアームを備えたカムフォロアに於いては、上記各側壁部の内側面と、上記ローラの軸方向両端面若しくはこのローラの内径側に設けたラジアルニードル軸受を構成するニードルの両端面との間にワッシャを、上記枢軸の周囲での回転自在に設けている。

#### 【0012】

【作用】上述の様な構成を有する本発明の板金製ロッカーアームを備えたカムフォロアによれば、何れの場合でも、ローラの軸方向端面と各側壁部の内側面との間の摩擦抵抗を小さくして、このローラの回転抵抗を小さくすると共に、このローラ及び板金製ロッカーアームの摩耗を低減する事ができる。尚、請求項1～4に記載した各発明は、それぞれ単独で実施できる他、適宜組み合わせて実施する事もできる。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】図1～2は、請求項1及び請求項4に対応する、本発明の実施の形態の第1例を示している。板金製ロッカーアーム13は、低炭素鋼板、肌焼鋼板等の金属材を打ち抜き成形する事により造られ、互いにほぼ平行な1対の側壁部3、3と、これら両側壁部3、3同士を連結する連結部4（図8～9参照）とを備える。尚、この様な板金製ロッカーアーム13は、例えば前述の図6～9に示した様にして造るが、この板金製ロッカーアーム13自体の製造方法は特に限定しない。又、この板金製ロッカーアーム13は、必ずしも1枚の金属材により形成する必要はない。例えば、上記1対の側壁部3、3と、連結部4の全部又は一部とを別々に形成した後、これら別々に造った部品同士を溶接により結合しても良い。この場合には、弁体との係合により大きな応力が発生する上記連結部4の板厚を、あまり大きな応力が発生する事がない、上記各側壁部3、3の板厚よ

りも大きくできる。更には、上記板金製ロッカーアーム13を1枚の金属材により造る場合でも、上記連結部4に相当する部分の板厚を、増厚加工により大きくする事もできる。但し、本発明の要旨は、上記1対の側壁部3、3の内側面とローラ18の軸方向両端面との係合部にあるので、板金製ロッカーアーム13自体の製造方法が何れの場合でも、本発明の対象となる。又、側壁部3、3以外の部分の形状及び構造は、図示の場合と異なつても良い。更には、側壁部3、3のうちのローラを支持する部分の位置も、前述の図7～9に示す様な長さ方向中間部に限らず、長さ方向端部でも良い。

【0014】何れにしても、上記板金製ロッカーアーム13を構成する1対の側壁部3、3の互いに整合する位置には、1対の通孔15、15を形成している。そして、これら両通孔15、15同士の間に枢軸16を掛け渡している。この枢軸16は、軸受鋼等の炭素鋼により（好ましくは中空円管状に）形成し、中間部外周面は高周波焼き入れ等の焼き入れ処理により硬化しており、両端部は焼き入れせずに柔らかい（生の）ままの状態としている。又、上記各通孔15、15の外端（互いに反対側の端）開口周縁部には、それぞれ円すい凹面状の面取り部17、17を、全周に亘って形成している。更に、上記枢軸16の中間部で上記1対の側壁部3、3同士の間部分の周囲には、軸受鋼或はセラミックにより円筒状に形成したローラ18を、ラジアルニードル軸受19により、回転自在に支持している。

【0015】上記枢軸16は、その両端部を上記両通孔15、15の内周面に向けかしめ広げる事により、上記1対の側壁部3、3同士の間に掛け渡す状態で固定している。即ち、上記枢軸16の両端部を上記両通孔15、15内に位置させた状態で、この枢軸16の両端面に、円環状でくさび状の尖端縁を有する、図示しないかしめ治具の先端を強く押し付ける。そして、上記枢軸16の両端部外径寄り部分を直径方向外方に塑性変形させて、この枢軸16の両端部外周面を上記面取り部17、17に向けかしめ付ける。この状態で、この枢軸16が上記両通孔15、15から抜け出したり、或はこれら両通孔15、15の内側で回転する事がなくなる。

【0016】特に、図示の例では、上記各側壁部3、3の内側面14、14に、それぞれ潤滑油取り込み用の凹部20、20を形成している。これら各凹部20、20は、それぞれ、一端（図1～2の上端）が上記各側壁部3、3の外端縁（図1～2の上端縁）に開口し、他端（図1～2の下端）に向う程浅くなる方向に傾斜している。図示の例では、これら各凹部20、20の他端縁を、ほぼ上記各通孔15、15の周縁にまで達する様に形成している。

【0017】更に、図示の例では、上記各側壁部3、3の内側面と上記ローラ18の軸方向両端面との間に、銅板、銅板等の金属板製のワッシャ21、21を設けてい

る。これら各ワッシャ21、21の内径は、上記枢軸16の中間部の外径よりも十分に大きくしている。従ってこれら各ワッシャ21、21は、上記枢軸16の中間部周囲で上記各側壁部3、3の内側面と上記ローラ18の軸方向両端面との間に、回転自在に設けられている。

【0018】上述の様な構成を有する本発明の板金製ロッカーアームを備えたカムフォロアによれば、上記ローラ18の軸方向端面と上記各側壁部3、3の内側面との間の摩擦抵抗を小さくできる。即ち、エンジンに組み込まれた図示しない潤滑ポンプの働きにより、板金製ロッカーアームを備えたカムフォロアの周囲に送り込まれた潤滑油は、上記各凹部20、20の一端開口からこれら各凹部20、20内に効率良く送り込まれる。この様にして各凹部20、20内に送り込まれた潤滑油は、順次上記ローラ18の軸方向端面と上記各側壁部3、3の内側面との間の隙間空間内に拡散し、上記各ワッシャ21、21の両側面と上記ローラ18の軸方向端面及び上記各側壁部3、3の内側面との間に油膜を形成する。この結果、上記ローラ18の回転抵抗を小さくすると共に、このローラ18及び板金製ロッカーアーム13の摩耗を低減する事ができる。しかも、図示の例の場合には、上記ワッシャ21、21を設けている為、上記ローラ18の軸方向端面と上記各側壁部3、3の内側面との間に油膜が、2個所ずつ存在する。この結果、上記回転抵抗及び摩耗の低減効果がより一層向上する。

【0019】次に、図3は、請求項2～3に対応する、本発明の実施の形態の第2例を示している。本例の場合には、板金製ロッカーアーム13aを構成する各側壁部3、3の内側面14、14の平坦度（最も突出した部分に接する第一の仮想直線と、この第一の仮想直線と平行で、最も凹んだ部分に接する第二の仮想直線との距離）を1.0μm以下としている。又、上記各側壁部3、3の内側面の表面粗さを0.3μmRa以下としている。

【0020】更に、上記各側壁部3、3の内側面14、14に、固体潤滑皮膜処理又は軟窒化処理を施す事により、この内側面の摩擦係数を低くしている。尚、このうちの固体潤滑皮膜処理としては、化成処理皮膜の上に二硫化モリブデン（MoS<sub>2</sub>）の皮膜を形成したものが適当である。又、軟窒化処理としては、タフトライド処理、或はガス軟窒化処理が適当である。尚、これら固体潤滑皮膜処理又は軟窒化処理は、上記各側壁部3、3の内側面14、14に施せば足りるが、工業的手法でこの内側面のみに施す事は実際には難しい場合がある。従って、この様な場合には、上記固体潤滑皮膜処理又は軟窒化処理を、上記板金製ロッカーアーム13aの表面全体に亘り施す。この様な固体潤滑皮膜処理又は軟窒化処理は、処理温度が高い為、上記板金製ロッカーアーム13aの表面の硬度が低下するが、上記板金製ロッカーアーム13aの表面の硬度が多少低下する事は、特に問題とはならない。

【0021】上述の様な構成を有する本発明の板金製ロッカーアームを備えたカムフォロアによても、上記ローラ18の軸方向端面と上記各側壁部3、3の内側面との間の摩擦抵抗を小さくできる。即ち、上記各側壁部3、3の内側面の平坦度及び表面粗さを小さく（表面を平滑に）しているので、これら各内側面とローラ18の軸方向端面との間に、良好な油膜を形成して、上記両面同士の間の摩擦抵抗の低減を図れる。更に、上記各内側面に固体潤滑皮膜処理又は軟塗装処理を施せば、上記両面同士の間の摩擦抵抗をより一層低減できる。尚、二硫化モリブデン等の固体潤滑皮膜は、長期間に亘る使用に伴って剥離するが、エンジンの組立直後、潤滑油が上記ローラ18部分に達するまでの間に、上記両面同士の間の摩擦抵抗を低減して、これら両面が損傷するのを防止できる。又、図示の例では、上記各側壁部3、3の端縁に形成される、プレス加工時のだれに基づく傾斜面2、2-2の方向を、上記ローラ18側に潤滑油を導き易い方向に規制している。

【0022】次に、図4は、請求項4のみに対応する、本発明の実施の形態の第3例を示している。本例は、前述した第1例から、各側壁部3、3の内側面1-4、1-4の凹部20、20（図1～2）を除いたものである。この様な本例の場合には、ワッシャ21、21を設ける事により、ローラ18の軸方向端面と上記各側壁部3、3の内側面1-4、1-4との間に油膜を2個所ずつ存在させて、上記ローラ18の回転抵抗及び各部の摩耗の低減を図れる。又、プレス加工により、上記両内側面1-4、1-4の平行度が不良になつても、これら両内側面1-4、1-4と上記ローラ18の端面と直接当接せず、このローラ18は、上記ワッシャ20、20を回転させつつ、円滑に回転する。

【0023】次に、図5も、請求項4のみに対応する、本発明の実施の形態の第4例を示している。本例は、ローラ18の内径側に設けた幅の狭いワッシャ21a、21aにより、ラジアルニードル軸受19を構成する各ニードルの端面と各側壁部3、3の内側面1-4、1-4とが直接当接する事を防止している。この様な本例の場合には、ワッシャ21a、21aを設ける事により、上記ラジアルニードル軸受19を構成する各ニードルの転動が円滑に行なわれる様にすると共に、軸受鋼等の硬質金属製であるこれら各ニードルの端面が上記各側壁部3、3の内側面1-4、1-4と擦れ合う事を防止して、上記ローラ18の回転抵抗及び各部の摩耗の低減を図れる。

【0024】尚、図示の例は何れも、各枢軸16の両端部を側壁部3、3に対して、両端部をかしめ広げる事により結合固定している。但し、これら枢軸16と各側壁部3、3との結合固定部は、上述の様なかしめ広げに限らず、溶接でも良い。即ち、上記枢軸16を、S U J 2の如き高炭素クロム軸受鋼により造ると共に、この枢軸16全体を焼き入れ処理する、所謂ズブ焼きし、更にこ

の枢軸16の両端部と上記各側壁部3、3とを溶接する。本発明は、勿論この様な構造にも実施可能である。

【0025】

【発明の効果】本発明の板金製ロッカーアームを備えたカムフォロアは、以上に述べた通り構成され作用するので、ローラの回転を軽い力で行なえ、しかも各部の摩耗を低減して優れた耐久性を有する板金製ロッカーアームを備えたカムフォロアを実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の第1例を示す断面図。

【図2】同じく側壁部の内側面を示す図。

【図3】本発明の実施の形態の第2例を示す断面図。

【図4】同第3例を示す断面図。

【図5】同第4例を示す断面図。

【図6】従来から知られている板金製ロッカーアームの製造時に第一工程で造られた素板を示しており、(A)は平面図、(B)は(A)のa-a断面図。

【図7】同じく第二工程を経て造られた第一中間素材を示しており、(A)は平面図、(B)は(A)のa-a断面図。

【図8】同じく第三工程を経て造られた第二中間素材を示しており、(A)は平面図、(B)は(A)のa-a断面図。

【図9】同じく第四工程を経て造られた第三中間素材を示しており、(A)は平面図、(B)は(A)のa-a断面図。

【符号の説明】

1 素板

2 第一中間素材

3 側壁部

4 連結部

5 ローラ収容凹部

6 ピボット部

7 透孔

8 第二中間素材

9 突出部

10 第三中間素材

11 開口

12 バルブ係合部

13、13a 板金製ロッカーアーム

14 内側面

15 通孔

16 枢軸

17 面取り部

18 ローラ

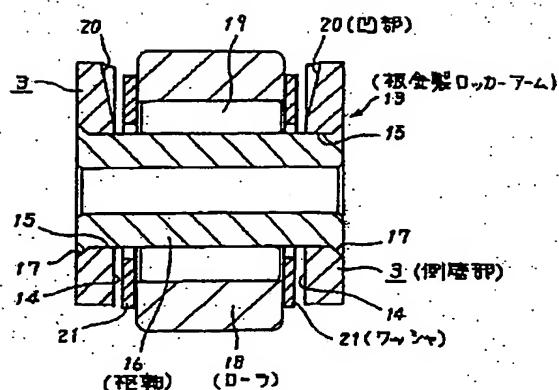
19 ラジアルニードル軸受

20 凹部

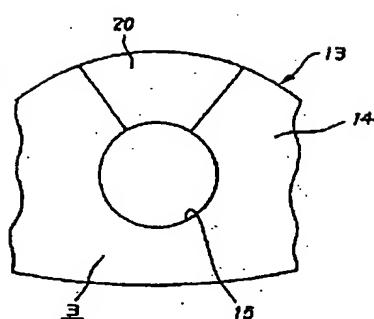
21、21a ワッシャ

22 傾斜面

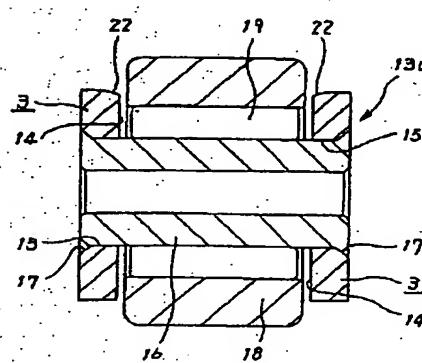
【図1】



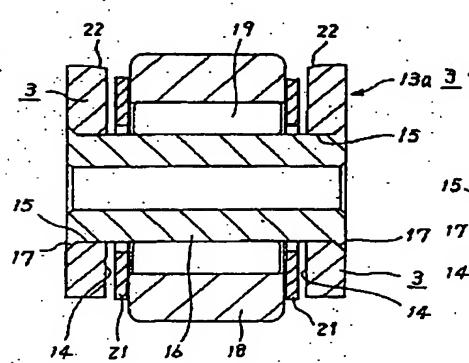
【図2】



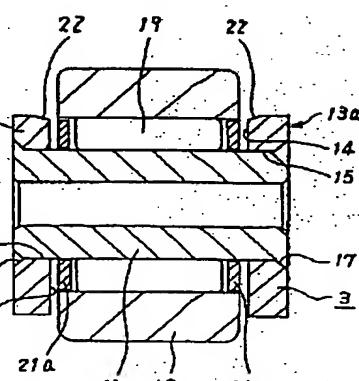
【図3】



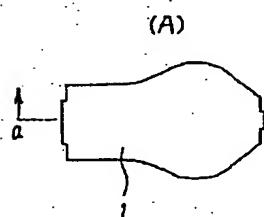
【図4】



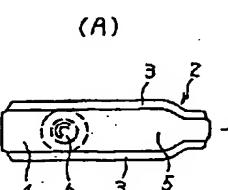
【図5】



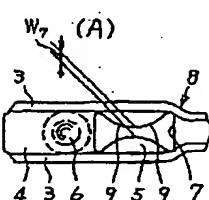
【図6】



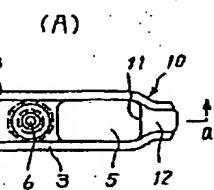
【図7】



【図8】



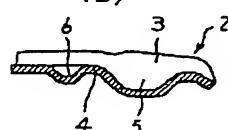
【図9】



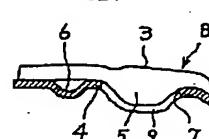
(B)



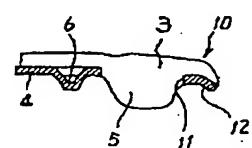
(B)



(B)



(B)



## フロントページの続き

F'ターム(参考) 3G013 AA05 BA06 BB14 BC11 BD35  
3G016 AA06 AA19 BA49 BB22 CA04  
CA12 CA13 CA22 CA29 CA32  
CA44 CA45 CA59 EA03 EA14  
FA07 FA16 FA20 FA21 GA00  
GA02

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第5部門第1区分

【発行日】平成17年6月30日(2005.6.30)

【公開番号】特開2000-54810(P2000-54810A)

【公開日】平成12年2月22日(2000.2.22)

【出願番号】特願平10-224703

【国際特許分類第7版】

F 01 L 1/18

B 21 D 53/86

F 01 M 9/10

【F I】

F 01 L 1/18 N

F 01 L 1/18 M

B 21 D 53/86 A

F 01 M 9/10 G

【手続補正書】

【提出日】平成16年10月15日(2004.10.15)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

特に、図示の例では、上記各側壁部3、3の内側面14、14に、それぞれ潤滑油取り込み用の凹部20、20を形成している。これら各凹部20、20は、それぞれ、一端(図1～2の上端)が上記各側壁部3、3の外端縁(図1～2の上端縁)に開口し、他端(図1～2の下端)に向う程浅くなる方向に傾斜している。図示の例では、これら各凹部20、20の他端縁を、ほぼ上記各通孔15、15の周縁にまで達する様に形成している。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

更に、図示の例では、上記各側壁部3、3の内側面14、14と上記ローラ18の軸方向両端面との間に、鋼板、銅板等の金属板製のワッシャ21、21を設けている。これら各ワッシャ21、21の内径は、上記枢軸16の中間部の外径よりも十分に大きくしている。従ってこれら各ワッシャ21、21は、上記枢軸16の中間部周囲で上記各側壁部3、3の内側面14、14と上記ローラ18の軸方向両端面との間に、回転自在に設けられている。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

上述の様な構成を有する本発明の板金製ロッカーアームを備えたカムフォロアによれば、上記ローラ18の軸方向端面と上記各側壁部3、3の内側面14、14との間の摩擦抵

抗を小さくできる。即ち、エンジンに組み込まれた図示しない潤滑ポンプの働きにより、板金製ロッカーアームを備えたカムフォロアの周囲に送り込まれた潤滑油は、上記各凹部20、20の一端開口からこれら各凹部20、20内に効率良く送り込まれる。この様にして各凹部20、20内に送り込まれた潤滑油は、順次上記ローラ18の軸方向端面と上記各側壁部3、3の内側面14、14との間の隙間空間内に拡散し、上記各ワッシャ21、21の両側面と上記ローラ18の軸方向端面及び上記各側壁部3、3の内側面14、14との間に油膜を形成する。この結果、上記ローラ18の回転抵抗を小さくすると共に、このローラ18及び板金製ロッカーアーム13の摩耗を低減する事ができる。しかも、図示の例の場合には、上記ワッシャ21、21を設けている為、上記ローラ18の軸方向端面と上記各側壁部3、3の内側面14、14との間に油膜が、2個所ずつ存在する。この結果、上記回転抵抗及び摩耗の低減効果がより一層向上する。

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【0019】

次に、図3は、請求項2～3に対応する、本発明の実施の形態の第2例を示している。本例の場合には、板金製ロッカーアーム13aを構成する各側壁部3、3の内側面14、14の平坦度（最も突出した部分に接する第一の仮想直線と、この第一の仮想直線と平行で、最も凹んだ部分に接する第二の仮想直線との距離）を10μm以下としている。又、上記各側壁部3、3の内側面14、14の表面粗さを0.3μmRa以下としている。

## 【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【0020】

更に、上記各側壁部3、3の内側面14、14に、固体潤滑皮膜処理又は軟窒化処理を施す事により、この内側面の摩擦係数を低くしている。尚、このうちの固体潤滑皮膜処理としては、化成処理皮膜の上に二硫化モリブデン(MoS<sub>2</sub>)の皮膜を形成したものが適当である。又、軟窒化処理としては、タフトライド処理、或はガス軟窒化処理が適当である。尚、これら固体潤滑皮膜処理又は軟窒化処理は、上記各側壁部3、3の内側面14、14に施せば足りるが、工業的手法でこの内側面14、14のみに施す事は実際には難しい場合がある。従って、この様な場合には、上記固体潤滑皮膜処理又は軟窒化処理を、上記板金製ロッカーアーム13aの表面全体に亘り施す。この様な固体潤滑皮膜処理又は軟窒化処理は、処理温度が高い為、上記板金製ロッカーアーム13aの表面の硬度が低下するが、上記板金製ロッカーアーム13aの表面の硬度が多少低下する事は、特に問題とはならない。

## 【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【0021】

上述の様な構成を有する本発明の板金製ロッカーアームを備えたカムフォロアによっても、上記ローラ18の軸方向端面と上記各側壁部3、3の内側面14、14との間の摩擦抵抗を小さくできる。即ち、上記各側壁部3、3の内側面14、14の平坦度及び表面粗さを小さく（表面を平滑に）しているので、これら各内側面14、14とローラ18の軸方向端面との間に、良好な油膜を形成して、上記両面同士の間の摩擦抵抗の低減を図れる

。更に、上記各内側面14、14に固体潤滑皮膜処理又は軟窒化処理を施せば、上記両面同士の間の摩擦抵抗をより一層低減できる。尚、二硫化モリブデン等の固体潤滑皮膜は、長期間に亘る使用に伴って剥離するが、エンジンの組立直後、潤滑油が上記ローラ18部分に達するまでの間に、上記両面同士の間の摩擦抵抗を低減して、これら両面が損傷するのを防止できる。又、図示の例では、上記各側壁部3、3の端縁に形成される、プレス加工時のだれに基づく傾斜面22、22の方向を、上記ローラ18側に潤滑油を導き易い方向に規制している。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

次に、図4は、請求項4のみに対応する、本発明の実施の形態の第3例を示している。本例は、前述した第1例から、各側壁部3、3の内側面14、14の凹部20、20(図1～2)を除いたものである。この様な本例の場合には、ワッシャ21、21を設ける事により、ローラ18の軸方向端面と上記各側壁部3、3の内側面14、14との間に油膜を2個所ずつ存在させて、上記ローラ18の回転抵抗及び各部の摩耗の低減を図れる。又、プレス加工により、上記両内側面14、14の平行度が不良になつても、これら両内側面14、14と上記ローラ18の端面と直接当接せず、このローラ18は、上記ワッシャ21、21を回転させつつ、円滑に回転する。

【手続補正8】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図8】

